

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi di era globalisasi saat ini, baik secara langsung maupun tidak langsung tidak dapat dipisahkan dari industri logam. Dalam bidang industri sangat diperlukan material yang mempunyai keuletan di bagian inti dan kekerasan dibagian permukaan yang berguna untuk menambah durabilitas material itu sendiri. Penelitian mengenai pengolahan logam diperlukan untuk menghasilkan kualitas material yang tepat dan baik.

Penggunaan aluminium pada industri otomotif juga terus meningkat seiring meningkatnya jumlah kendaraan di Indonesia sejak tahun 1980 [6]. Mesin merupakan komponen yang sangat penting untuk melengkapi kendaraan bermotor. Penggunaan bahan teknik yang ringan dan kuat untuk memproduksi berbagai macam komponen juga akan berdampak untuk meningkatkan tenaga dari bobot mesin yang ringan.

Selain mesin secara khusus, terdapat komponen pendukung yaitu *differential gear* atau sering dikenal dengan gardan. Gardan berfungsi untuk meneruskan tenaga mesin ke poros roda. Material yang dipakai dalam komponen gardan terbuat dari coran besi tuang campuran dikarenakan daya tahan yang kuat dan biayanya yang terjangkau. Akan tetapi seiring dengan berkembangnya kapasitas mesin, bobot kendaraan menjadi bertambah. Konsekuensinya, industri manufaktur banyak menggunakan campuran yang lebih ringan namun dapat melebihi kekuatan coran besi tuang [19]. Salah satu material yang digunakan adalah campuran aluminium. Kekuatan dan kekerasan aluminium tidak begitu tinggi, namun dengan adanya pemaduan dan perlakuan panas dapat meningkatkan kekuatan dan kekerasannya.

Metode yang dapat digunakan untuk proses perlakuan panas salah satunya adalah *flame heating*. Proses tersebut mempunyai keunggulan diantaranya adalah biaya produksi yang murah, tidak dibutuhkan keahlian khusus dan persyaratan kerja yang ketat, serta mudah dalam pengaplikasiannya [7]. Namun, terdapat kesulitan pada kontrol nyala api yang dapat memungkinkan terjadinya

*overheating* dan oksidasi benda kerja, oleh karena itu zona yang dipanaskan harus bersih dari kerak.

Pengerasan permukaan merupakan metode yang dilakukan dengan memanaskan benda kerja dengan nyala api yang berasal dari Udara atau Asetilen + Oksigen dan akan menghasilkan permukaan logam yang keras dan inti yang ulet serta dapat meningkatkan tingkat keausan [9]. Mekanisme dari *flame heating* ini meliputi tiga tahapan, yaitu *solid solution treatment*: permukaan material dipanaskan hingga diatas garis solvus atau menunjukkan temperatur tertinggi suatu logam untuk mendapatkan fasa larutan padat yang homogen kemudian diteruskan dengan proses pendinginan cepat atau *quenching* menggunakan air untuk mengubah fasa austenit menjadi fasa martensit serta mempertahankan struktur mikro fasa padat homogen yang memiliki sifat lebih keras. Setelah material melalui proses pendinginan cepat, selanjutnya dilakukan proses *aging* dengan memanaskan logam pada temperatur yang tidak terlalu tinggi agar terjadi difusi fasa alpha yang membentuk presipitasi atau pengendapan, dimulai dengan proses nukleasi dan timbulnya klaster atom yang menjadi awal dari presipitat. Presipitat ini dapat meningkatkan kekuatan dan kekerasan spesimen. Jika kemudian material dipanaskan lagi hingga dibawah temperatur solvus dan ditahan dalam jangka waktu yang lama dilanjutkan dengan pendinginan lambat di udara, maka disebut proses penuaan buatan (*artificial aging*).

Aluminium paduan seri 7075 memiliki kandungan sebesar 5,5% Zn, 2,5% Mg, 1,5% Cu, dan 0,3% Cr. Logam ini lebih dikenal dengan sebutan super duralumin yang biasanya digunakan sebagai bahan struktur pada industri pesawat terbang karena ringan dan memiliki kekuatan tertinggi diantara paduan aluminium lainnya. Karakteristik yang dimiliki jenis aluminium ini adalah kekuatan yang sangat tinggi (*highest strength*). Maka aluminium paduan digunakan sebagai pertimbangan dalam pemilihan bahan baku pembuatan rumah gardan atau *housing differential gear* yang ringan namun kuat, maka dalam banyak hal bahan ini seunggul baja yang memiliki kekerasan yang tinggi. Dalam pembuatan *housing differential gear*, dibutuhkan material yang diantaranya mempunyai kekerasan tinggi serta ketahanan aus yang baik untuk menahan beban roda gigi yang cukup berat dan gesekan yang ditimbulkan didalamnya. Kombinasi antara Zinc dan

Magnesium membuat paduan aluminium tersebut dapat dikeraskan dengan proses perlakuan panas [13]. Oleh karena itu material ini sangat cocok jika digunakan sebagai alternatif dalam pembuatan komponen mesin kendaraan.

Salah satu hal yang sangat penting dalam proses pengerasan permukaan adalah jarak ujung pemanas dengan permukaan benda kerja. Karena jika jarak dan waktu penahanan tidak sesuai, maka akan lebih cepat terjadinya resiko *overheating* dan kegagalan dalam proses pengerasan. Sehingga penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagaimana jarak serta waktu penahanan yang tepat terhadap sifat fisis dan mekanis dari aluminium paduan Al-7075 dengan metode *flame heating*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Untuk memberikan arah penelitian yang baik maka perlu suatu perumusan masalah. Batasan kajian masalah dan arah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh jarak *torch* pemanas terhadap kekerasan permukaan aluminium Al-7075 sehingga mempunyai sifat ketahanan yang lebih baik dari sebelum dikenai perlakuan panas *flame heating*.
2. Bagaimanakah nilai ketangguhan impak aluminium 7075 setelah diberikan perlakuan panas *flame heating*

## 1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas tetap berada pada tujuan awal maka diperlukan adanya batasan masalah. Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Komposisi kimia pada spesimen homogen.
2. Spesimen uji adalah aluminium seri Al-7075 yang lebih dikenal dengan duraluminium atau super duraluminium.
3. Proses perlakuan panas yang dikenakan pada spesimen uji adalah *flame heating* dan proses penuaan atau *aging*
4. *Flame heating* dilakukan dengan menggunakan las gas oksi-asetilen dengan nyala karburasi.
5. Kecepatan gerak *torch* dianggap konstan.

#### 1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh perlakuan panas *flame heating* terhadap nilai kekerasan permukaan aluminium.
2. Mengetahui nilai ketahanan impak dari aluminium yang mendapatkan perlakuan panas *flame heating*.

Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan terhadap pengaruh perlakuan panas pada permukaan aluminium.
2. Memberikan alternatif bahan terhadap pembuatan komponen kendaraan bagi industri otomotif dan manufaktur.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**, berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan tugas akhir.

**BAB II LANDASAN TEORI**, berisi tentang tinjauan pustaka serta kajian teoritis yang memuat penelitian-penelitian sejenis serta landasan teori yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**, menjelaskan tentang peralatan yang digunakan, tempat dan pelaksanaan penelitian, langkah-langkah penelitian dan pengambilan data yang sesuai dengan tujuan penelitian serta membuktikan kebenaran perumusan masalah.

**BAB IV DATA DAN ANALISA**, menjelaskan data hasil pengujian, pembahasan masalah sesuai dengan tujuan penelitian.

**BAB V    PENUTUP,** berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan memuat pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian serta merupakan jawaban dari tujuan penelitian dan pembuktian kebenaran dari perumusan masalah yang diangkat. Saran memuat pengalaman dan pertimbangan penulis yang ditujukan kepada para peneliti yang ingin melanjutkan atau mengembangkan penelitian sejenis.